

УДК 655.027:681.3

П.М. Ривак, І.В. Шаблій**СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ
ПОЛІГРАФІЧНИМ ВИРОБНИЦТВОМ ПРОВІДНИХ
ФІРМ-ВИРОБНИКІВ („HEIDELBERG”, КВА, „MAN
ROLAND”)**

Системи автоматизованого керування (САК) виробничим процесом, що функціонують сьогодні в поліграфії, дозволяють здійснювати контроль на всіх етапах виробництва — від приймання замовлень до одержання готової продукції, включаючи подрукарські, друкарські і післядрукарські процеси з плануванням, статистикою, архівуванням. Виробниками цих систем є численні фірми, які по-різному характеризують свої САК, і тому важко проаналізувати їх позитивні і негативні характеристики. Нами розроблено критерії для систематизації / класифікації САК виробничим процесом з метою аналізу описів САК, які застосовуються у виробничо-поліграфічних структурах. Об'єктом є найбільш відомі в Європі САК поліграфічним виробництвом провідних фірм-виробників: Data Control та Prinect фірми „Heidelberg”, OPERA фірми КВА та PECOM фірми „Man Roland”.

Система Data Control — одна з найвідоміших САК, яка першою використала стандарт передавання даних CIP3—PPF. Вона включає в себе декілька робочих станцій DEC Venturis FX з моніторами розміром 14 та 17 дюймів, сервер на базі процесора DEC Prioris LX, спеціальний машинний термінал на базі Venturis FX, під'єднаного до пульта керування CP 2000 і програмного забезпечення Data Control. Крім того, сюди входять аркушеві

машини Speedmaster і фальцювальні Finishing фірми „Heidelberg”, одноножові паперорізальні машини фірми „Polar”.

У мережу САК Data Control під'єднуються підсистеми CPC 21, CPC 31 або CPC 32. Підсистема CPC 21 забезпечує спектрофотометричний контроль якості порівнянням контрольної шкали на відбитку з оригіналом, дані про які зберігаються в пам'яті. На моніторі отримується графічне порівняння, дані про корекцію надходять на пульт керування CPC 1-04 або CP 2000, який, у свою чергу, регулює подавання фарби у фарбових зонах. Підсистема комп'ютерного управління друкарською машиною CPC 32 дозволяє одержувати дані про розподіл друкарських площин по фарбових зонах безпосередньо з комп'ютерів, де здійснюється додрукарська підготовка видання і передається на пульт друкарської машини за допомогою кабеля, CPC-карти або магнітного носія. Ця підсистема підтримує два формати даних, які використовуються при передачі даних мережею Data Control. Тому існують дві аналогічні підсистеми: CPC 32 – CIP 3 та CPC 32 – PS.

CPC 32 – CIP 3 базується на використанні PPF-формату (рис. 1). Документи цього формату – це допоміжні документи даних, що можуть містити, наприклад, растрові зображення з низькою роздільною здатністю. Вони можуть бути отримані двома способами: при електронному монтажі друкарського аркуша чи опрацюванні зображення у RIP-процесорі на стадії додрукарської підготовки. Система додрукарської підготовки здатна генерувати CIP-дані у PPF-форматі та передавати їх через CPC 32 – CIP 3 на пульт відповідної друкарської машини.

Для машин малих форматів типу та Speedmaster-52 і GTO використовується другий різновид передачі даних підсистеми CPC 32 – PS, що базується на використанні PostScript-файлів (рис. 2). Інформація про площини зображення береться з PostScript-файлів і записується на CPC-карту, за допомогою якої надходить на пульт машини.

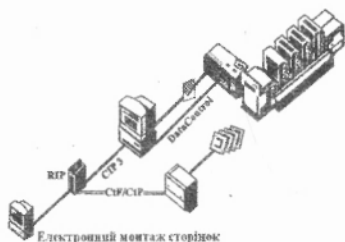


Рис. 1. Схема CPC 32 – CIP 3

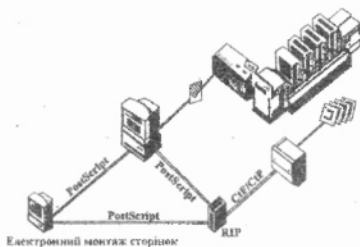


Рис. 2. Схема CPC 32 – PS

У САК Data Control процес виконання замовлення починається з його приймання. При цьому вводяться дані про нього, складається протокол з інформацією про термін виконання й використовуване обладнання тощо. Через сервер відомості надходять у відділ додрукарських процесів, на друкарську і післядрукарську дільниці. У відділі додрукарських процесів виготовляється макет, виводяться плівки або друкарські форми, виготовляється файл PPF для робочої станції CPC 32. Якщо замість CPC 32 використовується CPC 31, то готові форми зчитуються і дані мережею передаються на пульт керування CPC 1-04 або CP 2000 друкарської машини. У мережі Data Control можуть бути включені одна або декілька аркушевих машин Speedmaster. За допомогою робочих станцій і терміналів на цих машинах можна планувати й контролювати виконання замовлень, при цьому зберігаються відомості про роботу і ведеться база даних про клієнта. Паралельно інформація про замовлення передається в паперорізальну машину Polar серії ED будь-якого типу та розміру і фальцювальну машину Finishing. Машина Polar попередньо готує програму різання, а фальцювальна виконує відповідні даному замовленню регулювання.

Найновішою розробкою з автоматизації поліграфічного виробництва фірми "Heidelberg" є система Prinect. Вона дозволяє повністю автоматизувати додрукарські, друкарські і післядрукарські процеси, забезпечує контроль якості технологічних процесів на всіх етапах виробництва. Тут інтеграція здійснюється передусім на рівні виробництва: контрольні дані передаються від початкового етапу додрукарських процесів до їх кінцевого етапу. Фірма зуміла інтегрувати рівень менеджменту і створила систему

керування інформацією – Management Information System (MIS) Prinanse — професійну програмну систему розрахунку собівартості й обробки замовлень у поліграфічному виробництві. В залежності від поставлених завдань на виробництві пропонуються окремо модулі САК Prinect або ж повна версія.

На поліграфічних підприємствах діє комплексна система управління якістю продукції, яка базується на принципах комплексної стандартизації і в організаційно-технічному відношенні опирається на стандарти підприємства. Важливим параметром системи управління якістю продукції є показник точності кольоропередачі на всіх етапах поліграфічного виробництва. Об'єктивна оцінка точності кольоропередачі можлива лише при використанні вимірювальної апаратури і кількісних нормативів. Проте при вибірковому контролі і ручному вимірюванні інерційність механізмів не дає змоги швидко змінити якісний параметр, що призводить до втрати сировини, особливо при роботі устаткування на високих швидкостях. Завдяки введенню в САК Prinect нового модуля управління кольором – Print Color Management – досягається максимальна точність кольоропередачі на всіх етапах виробничого процесу, поліпшується якість виготовлюваної продукції, зростає продуктивність устаткування.

Фірма KBA має свою САК виробничим процесом та контролю за якістю – OPERA (Open Electronic Automation), яка передбачає необхідні компоненти для об'єднання інформаційних систем менеджменту та вирішень у сфері виробничого планування й керування додрукарськими і друкарськими процесами (рис. 3). Ці компоненти входять у модуль виробничого менеджменту KBA Logotronic Professional, який підтримує загальноприйняті системи керування виробництвом і мережеві протоколи. Важливу роль відіграє процесор Logotronic, який зберігає дані для попереднього налаштування фарбових зон, визначення обертів дуктора, формату самонакладу і товщини задрукованого матеріалу. Це зумовлює використання даних при повторних замовленнях.

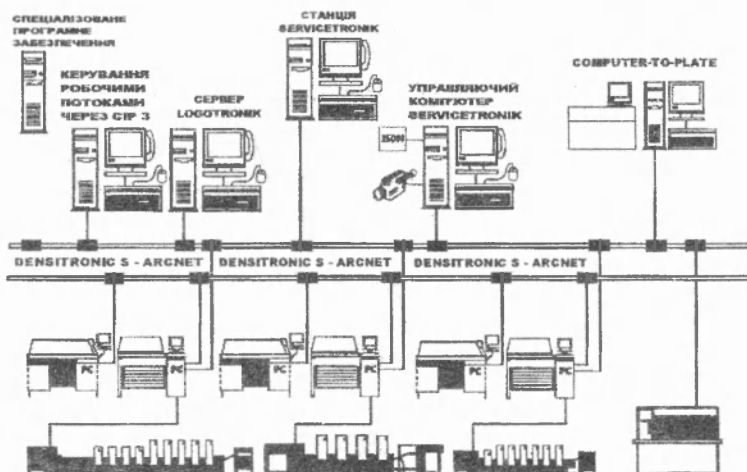


Рис.3. Схема САК OPERA

САК OPERA містить й інші компоненти та модулі, при-міром пульт керування друкарською машиною – Ergotronic, який здійснює попереднє налаштування конкретних фарбових зон. Завдяки об'єднанню пультів керування друкарськими машинами з додатковими пультами керування за допомогою Ethernet (протокол TcT/ip) або Azchnet (об'єднання електронних компонентів машини) отримана можливість замінити існуючий обмін даними за схемою „людина – машина” автоматизованим обміном інформацією про кожне замовлення між машинами без участі людини. Відеокамера безперервно контролює приведення друкарських аркушів в аркушевому офсеті (ASR Control).

Модуль KBA Densitronic S виконує кольориметричні й денситометричні вимірювання на відбитках і в контрольних шкалах та порівнює їх з еталоном. На основі цифрових баз даних для налагодження машини модулем KBA CIPLink здійснюється керування вузлами друкарської машини. Для відеоконференції, тестування, системи довідок та дистанційної охорони використовується модуль KBA Servicetronic.

Сервер керування використовує запити в стандарті SQL (Structured Query Language). Дані в Logotronic через CIPLink пе-

редаються на сервер друкарської дільниці для регулювання фарбових зон, а далі на пульт керування друкарськими машинами – Ergotronic та Colortronic.

Друкарські форми виготовляються способом Computer to Plate Scitex Lotem 800V з растровим процесором Scitex Brisque. Обчислювальна система Varco Graphics отримує інформацію про друкарську форму й формує команди для попереднього налаштування фарбових зон друкарських машин у форматі CIP3–PPF. Паралельно дані мережею Vio Digital Graphics надходять на різальну машину Perfecta 132 TVC, де здійснюється регулювання відповідно до даного замовлення.

Фірма “Man Roland” пов’язує технічні й організаційні аспекти виробництва за допомогою своєї САК (Process Electronic Control Organisator Management). У цій системі повністю автоматизовано багато процесів: попереднє налагодження фарбових апаратів друкарських машин за площею друкувальних елементів форми; змивання фарбових і зволожувальних апаратів офсетних і друкарських машин, друкарських циліндрів; налагодження машини на новий формат і товщину задрукованого матеріалу. Постійно здійснюється контроль за тенденцією розвитку помилки при поданні аркуша із самонакладу, контролюється оптична щільність відбитка та керування фарбоподачею. Аркуш подається тільки тоді, коли машина працює на робочій швидкості, що запобігає браку і появі додаткових макулатурних аркушів. Автоматизація всіх процесів, які відбуваються в САК PRCOM, базується на використанні систем цифрового керування і мікропроцесорних контролерів.

Пульт керування друкарською машиною зберігає в пам’яті інформацію про замовлення зі всіма встановленими величинами. Це полегшує налагодження системи для виконання повторних замовлень. На пульті є модулі, за допомогою яких можна встановлювати формат або регулювати приведення. З пульта керування регулюються подача противідазуювального засобу чи кількості зволожувального розчину. Спеціалізована клавіатура з функційними кнопками забезпечує швидкий доступ до потрібних рівнів керування. Безперервно перевіряється правильність функцій машини, незакодованим текстом подаються сигнали про робочий стан машини, про можливі причини перешкод і пропозиції щодо їх усунення.

Інформація про видання спочатку заноситься в систему PECOM Electronics Management (PEM), де відповідно обробляється. Ця система призначена для спостереження за процесом появи замовлень засобами систем менеджменту інформації MIS (Management Information System). За допомогою інтерфейса PECOM Management Interface (PMI) дані передаються в систему оптимальної організації виробництва і параметрів друкування PECOM Electronic Organization (PEO). Застосування станції технічної підготовки друку TPP (Technical Press Preparation) дозволяє визначитися з попередніми установками фарбових апаратів або параметрами регулювання подачі фарб. Передача попередньо встановлених даних з цифрових додрукарських процесів можлива лише через друкарський інтерфейс PECOM Prepress Interface (PPI), який працює з даними формату TIFF, PPF, PDF та PS. Система PECOM Electronic Control (PEC) безперервно контролює якість друкованої продукції і технічні параметри роботи вузлів машини, що забезпечує швидку роботу САК PECOM і випуск високоякісної продукції.

САК PECOM та OPERA передають інформацію про замовлення у форматі PPF (друкарсько-виробничий формат) на всіх технологічних етапах виробництва. За допомогою програмного забезпечення Press Per Cent від Excuse розраховуються положення фарбового ножа друкарських машин на підставі вхідного Post Script або PDF-файлів завдання. Після того в Press Per Cent відбувається створення CIP 3–PPF-формату з вхідних форматів для передачі його системі керування друкарськими машинами. Програма може сприймати формат PPF як вхідний і передавати його на друкарські машини у PPF – друкарський виробничий процес. Завдяки цьому маємо можливість включення в мережу друкарських машин без CIP 3-інтерфейсу. Програмне забезпечення Press Per Cent пов'язує друкарську базу з друкарськими машинами, обладнаними сучасними комп'ютерними інтерфейсами, виключаючи з технологічного ланцюга RIP-процеси. Сьогодні ведеться робота про включення в програму підтримки формату JDF.

Опираючись на вищесказане, САК виробничим процесом можна систематизувати за такими критеріями:

Характеристика	САК			
	Data Control	Prinect	OPERA	PECOM
Складові САК	CP 2000 – пульт керування друкарськими машинами CPC 21 – здійснення спектрофотометричного контролю якості продукції CPC 1-04 – регулювання подачі фарби у фарбових зонах CPC 32 – отримання даних про розподілення друкарських площин по фарбових зонах і передача на пульт друкарської машини	Management Information System – система керування інформацією Print Color Management – новий модуль управління кольором	Ergotronic – пульт керування друкарською машиною; попереднє налаштування фарбових зон Densitronic – кольорометричні та сенситометричні вимірювання CIPLink – керування вузлами друкарських машин Servicetronic – відеоконференції, тестування та система довідок	PEM – спостереження за процесом появи замовлень засобами систем менеджменту інформації PEO – система оптимізації виробництва і параметрів друкування PEC – контроль якості друкарської продукції і вузлів машини
Формат передавання даних	PostScript (PS), Print Production Format (PPF), Job Definition (IDF)		Print Production Format (PPF), Job Definition (IDF)	Print Production Format (PPF), Job Definition (IDF)
Програмне забезпечення	Data Control		Press Per Cent	Press Per Cent
Растрівання	Частотно-модульоване за допомогою RIP-процесора		Частотно-модульоване за допомогою Scitex Brisque-процесора	Частотно-модульоване за допомогою RIP-процесора
Друкарське обладнання	Аркушеві машини Speedmaster SM 102		Rapida 105-5+L+T+T+LAL V2; Rapida 162a-4SW2; Rapida 74-6+L ALV	Roland 300 Roland 700 Roland 900
Післядрукарське обладнання	Паперорізальні машини Polar серії ED Фальцювальні машини Finishing		Паперорізальна машина Perfekta 132TVC	

Отже, нами проведено аналіз описів САК, які сьогодні використовуються у видавничо-поліграфічному виробництві. Однак нагальним залишається питання розроблення системи критеріїв опису САК виробничими процесами поліграфічного виробництва.

1. Печатные системы фирмы „Heidelberg”. Офсетные печатные машины: Учеб. пособие/ Шголяков В.И., Федосеев А.Ф., Зирнзак Л.Ф., Егоров И.А., Вартамян С.П., Артыков Э.С. М., 1999. 2. <http://www.heidelberg.com>. 3. <http://www.cip3.org>. 4. <http://www.kba-print.de>. 5. <http://www.man-roland.de>.